

В данной работе предлагается простой метод обеспечения изотропии азимутальной диаграммы рассеяния (ДР) структуры, заключающийся в переходе с однозаходных на многозаходные элементы Телледжена. При этом степень изотропии ДР существенно увеличивается.

Для обеспечения изотропии строятся электродинамические модели структуры на основе двухзаходных, четырехзаходных и n -заходных модифицированных элементов Телледжена и оцениваются два параметра:

- 1) степень изотропии диаграммы рассеяния (ДР) в азимутальной плоскости;
- 2) максимальный угол рассеяния в меридиональной плоскости.

По отношению к углу рассеяния проводилось сравнение ДР системы из однозаходных, двухзаходных и четырехзаходных спиральных элементов. В результате было установлено, что при увеличении числа заходов элементов Телледжена возрастает степень изотропии азимутальной ДР (по отношению к результатам для метаструктуры на основе однозаходных элементов). Показано, что оптимальное количество заходов элемента – 4. При последующем увеличении количества заходов существенного изменения степени изотропии азимутальной ДР не наблюдается. Поэтому для дальнейших исследований выбраны структуры на основе четырехзаходных элементов.

Изначально рассчитанная ДР в азимутальной плоскости для ориентации структуры в свободном пространстве была весьма широкой: порядка 90° . Для того, чтобы сосредоточить ДР в азимутальной плоскости вводится диэлектрический контейнер, за счет свойств полного внутреннего отражения в котором, угол, ограничивающий направления бокового рассеяния основной энергии поля сужается. При этом, однако, наблюдается некоторое увеличение уровня осевого рассеяния поля.

Литература

1. Неганов В.А., Осипов О.В., Плотников А.М. Киральная метаструктура для концентрации сверхвысокочастотной энергии // IX МНТК Физика и технические приложения волновых процессов: тезисы докладов. — Челябинск, 2010.
2. Неганов В.А., Осипов О.В., Плотников А.М., Салимова Н.Р. Автоматизированная оптимизация характеристик кирального концентратора электромагнитной энергии в пакете CST MICROWAVE STUDIO // X МНТК Физика и технические приложения волновых процессов: тезисы докладов. — Самара, 2011.
3. Осипов О.В., Плотников А.М., Салимова Н.Р. Использование эффекта азимутального рассеяния электромагнитных волн метаструктурой на основе элементов Телледжена в прикладных задачах электродинамики // Инфокоммуникационные технологии, Т.10, №1, 2012. — С.8-15.

КПД КОНЦЕНТРАТОРА СВЧ-ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МНОГОЗАХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЛЕДЖЕНА

О.В. Осипов, А.М. Плотников, Н.Р. Салимова
(г. Самара, ПГУТИ, azisa86@mail.ru)

EFFICIENCY OF THE CONCENTRATOR ENERGY HUB BASED ON MODIFIED MULTIPLE-ELEMENT TELLEGEN

O.V. Osipov, A.M. Plotnikov, N.R. Salimova

В работах [1,2] рассмотрены метаструктуры для концентрации энергии СВЧ диапазона на основе классических и модифицированных однозаходных элементов Телледжена. Рассчитанные в работах электродинамические характеристики указанных метаструктур позволяют сделать вывод о возможности сбора ими рассеянной электромагнитной энергии и её

захвата внутри структур и вблизи их поверхности. Подобные концентраторы СВЧ энергии могут являться составной частью систем вторичного электропитания.

Несмотря на наличие новых теоретических предсказаний свойств киральных метаструктур, можно отметить важный недостаток – невысокий КПД вследствие малого уровня азимутального рассеяния поля. В работе [3] сделана попытка увеличения уровня азимутального рассеяния за счёт использования структур в резонансном режиме, однако полученные значения КПД все же являются недостаточными для эффективного сбора и преобразования энергии и построения на основе метаструктур системы вторичного электропитания с приемлемыми техническими характеристиками.

В настоящей работе показано, что введением одного дополнительного захода (развёрнутого на 180° по отношению к ориентации исходного) в элемент Телледжена, на основе которых строится метаструктура, можно получить практически **двукратное увеличение** относительного уровня азимутального рассеяния поля, и, КПД соответственно. Причем в данном случае увеличение КПД производится **без существенного усложнения** геометрии структуры и её изготовления. Стоит отметить, что введение ещё двух и более дополнительных заходов в структуру подобным же образом, не приводит к какому-либо существенному увеличению её интегрального КПД.

Таким образом, в работе проведена количественная оценка уровней рассеяния при разном количестве заходов элемента Телледжена, а также определено количество заходов, при котором наступает максимум уровней бокового рассеяния поля и следовательно дальнейшее увеличение числа заходов не имеет смысла.

Литература

4. Неганов В.А., Осипов О.В., Плотников А.М. Киральная метаструктура для концентрации сверхвысокочастотной энергии // IX МНТК Физика и технические приложения волновых процессов: тезисы докладов. — Челябинск, 2010.
5. Неганов В.А., Осипов О.В., Плотников А.М., Салимова Н.Р. Автоматизированная оптимизация характеристик кирального концентратора электромагнитной энергии в пакете CST MICROWAVE STUDIO // X МНТК Физика и технические приложения волновых процессов: тезисы докладов. — Самара, 2011.
6. Осипов О.В., Плотников А.М., Салимова Н.Р. Использование эффекта азимутального рассеяния электромагнитных волн метаструктурой на основе элементов Телледжена в прикладных задачах электродинамики // Инфокоммуникационные технологии, Т.10, №1, 2012. — С.8-15.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА НЕОДНОРОДНЫМ ОСЕВЫМ ТОКОМ ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА ПРИМЕНительно К РАСЧЕТУ ПРОСТРАНСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛБВО

Е.Ю. Альтишлер^{1,2}, Н.А. Бушуев², М.В. Давидович³

(¹ Саратов, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.,
²ОАО НПП «Алмаз», ³ Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского)

MODELING OF EXCITATION OF CYLINDRICAL CAVITY BY INHOMOGENEOUS AXIAL CURRENT OF ELECTRON BEAM USING IN CALCULATION OF SPACE OF INTEROPERATION OF TWT

E.Yu. Altshuler, N.A. Bushuev, M.V. Davidovich

В работе в явном виде получены формулы возбуждения цилиндрического резонатора (ЦР) в формах Л.А. Вайнштейна и Г.Т. Маркова /например, 1-2/ с идеально проводящими стенками, а также с импедансными условиями на торцах применительно к моде-